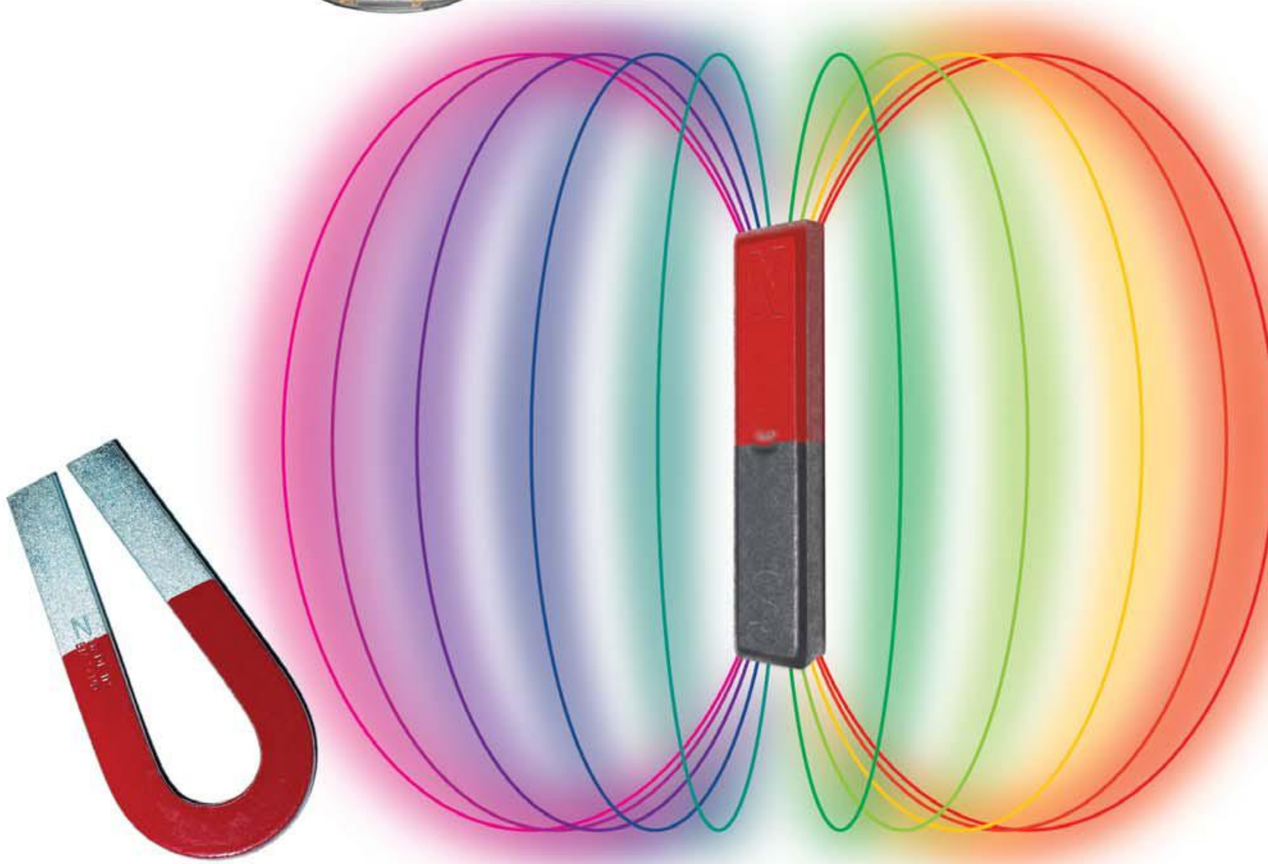
تجارب عملية

مع

المغناطيس









مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

كتاب العربية

الثقافة العلمية للجميع

1433هـ - 2012 م

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
الصيني، ندى محمود
تجارب عملية مع المغناطيس. / ندى محمود الصيني. – الرياض، 14334هـ
28 ص؛ 28x21 سم – (الثقافة العلمية للجميع؛ 72)
ردمك: 0-23-8086-603-978

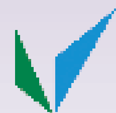
1- كتب الأطفال - السعودية 2- المغناطيسية أ. العنوان ب. السلسلة
ديوي 538 1433/8698

رقم الإيداع: 1433/8698
ردمك: 0-23-8086-603-978

LEARNERS

Learners Press Private Limited
A-79, Okhla Industrial Area, Phase-II,
New Delhi-110020, India

ضمن التعاون المشترك بين المجلة العربية
ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية



مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

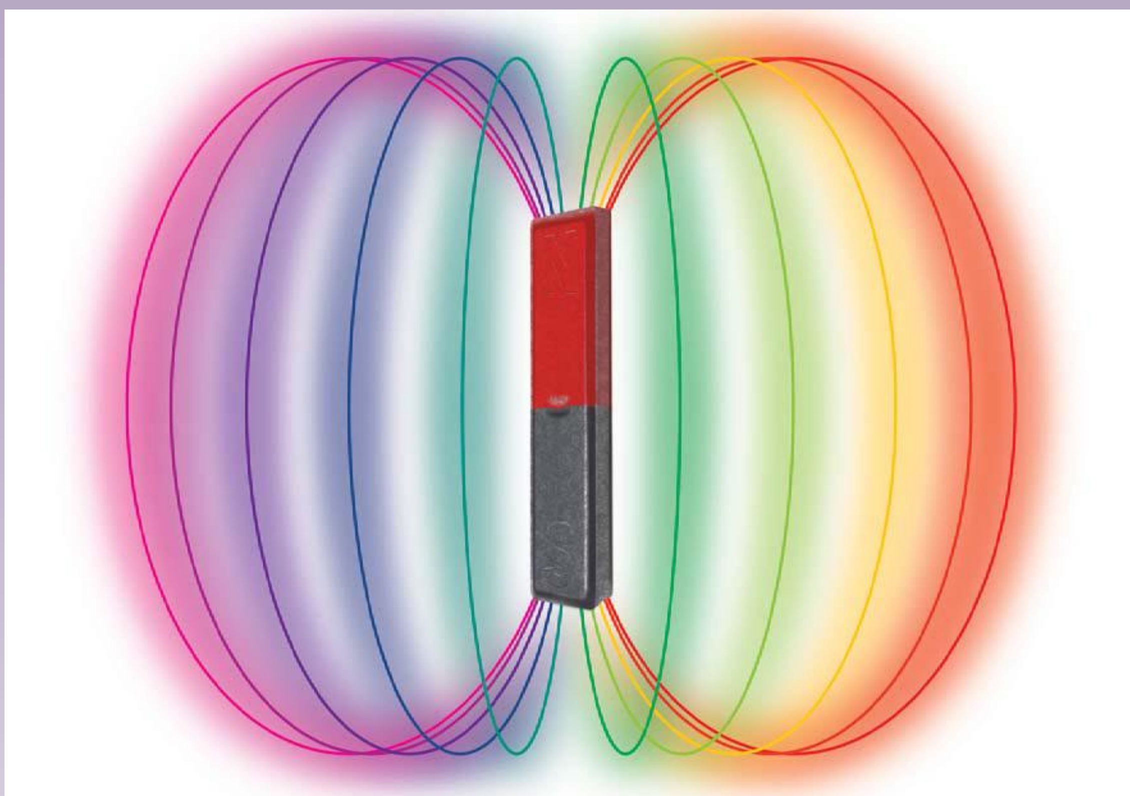
كتاب العربية
72

الثقافة العلمية للجميع

تجارب عملية

مع

المغناطيس



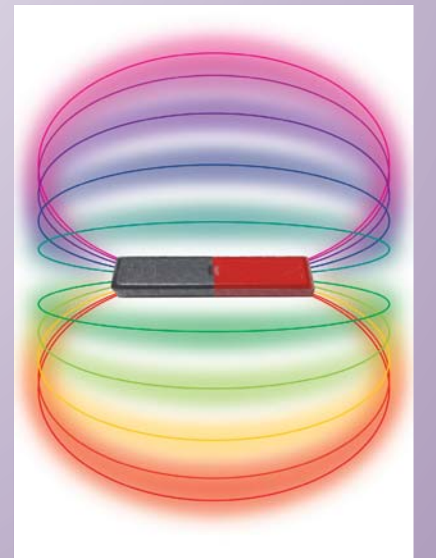
تجارب عملية سهلة وآمنة

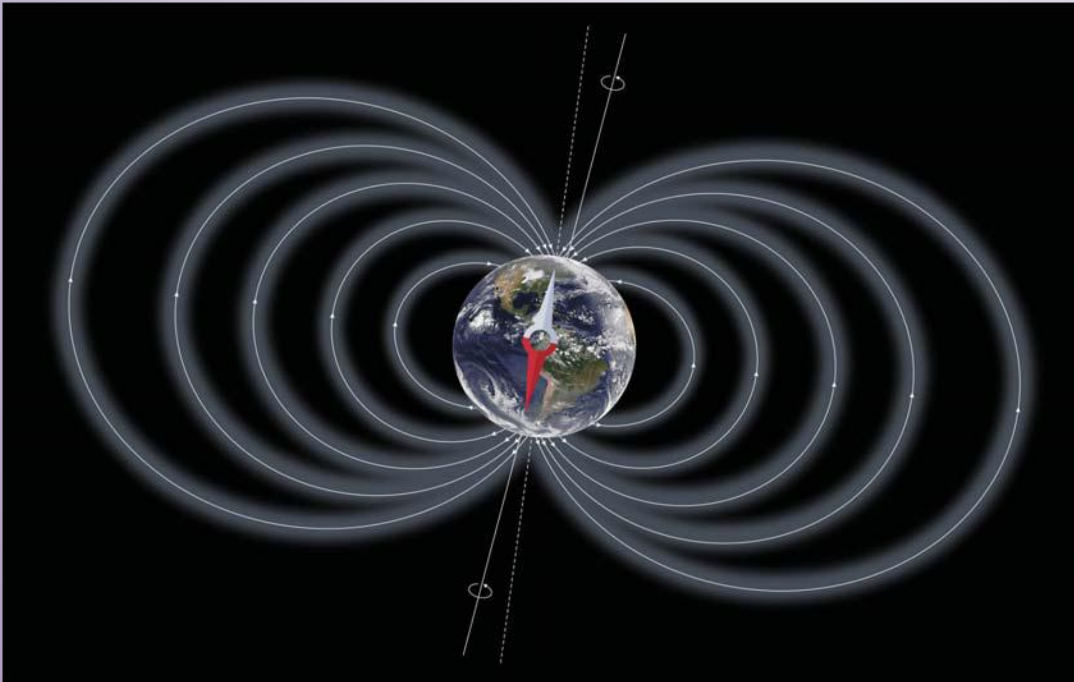


المحتويات





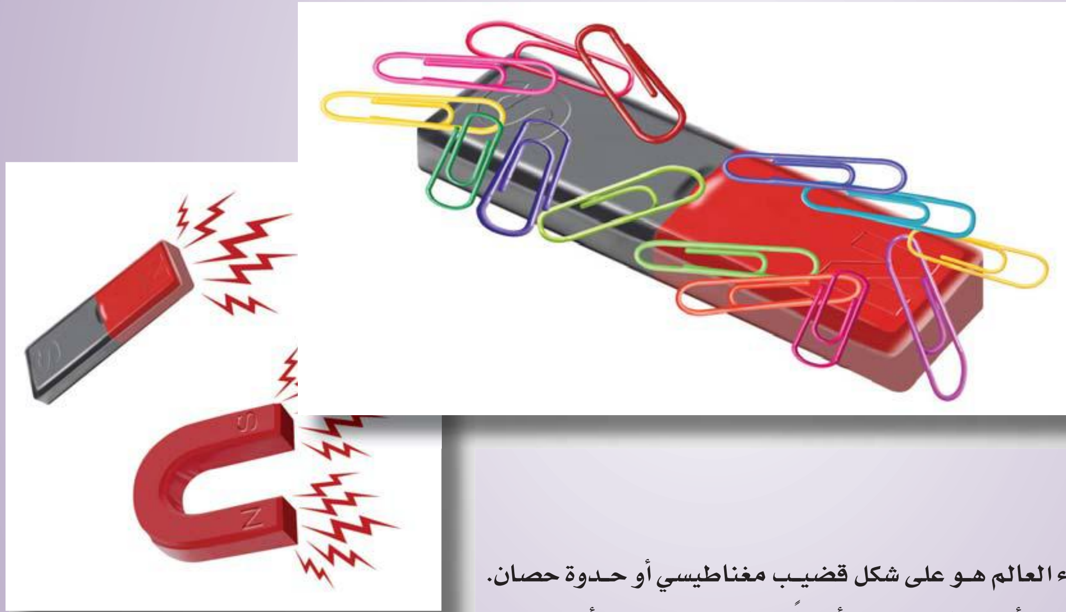




ما هو المغناطيس ؟



المغنيسيا هي منطقة قريبة من اليونان القديمة، وهناك اكتشف الإغريق أن نوعاً من الحجارة السوداء له القدرة على جذب قطع الحديد. هل تستطيع تخيل ما شعر به الإغريق عندما اكتشفوا حدوث هذا؟ في وقت لاحق توصل العلماء إلى أن هذا الحجر هو معدن من الحديد ويسمى الماغنيتيت (أكسيد الحديد الأسود). كل مادة تتمتع بخاصية جذب الحديد أصبحت تعرف بالمغناطيس.



المغناطيس الشائع في أنحاء العالم هو على شكل قضيب مغناطيسي أو حدوة حصان. عامةً يصنع المغناطيس من الحديد أو الفولاذ، ويمكن أيضاً صناعته من النيكل أو الكوبلت. وكذلك تركيبة محددة من الألمنيوم، النيكل، الحديد، الكوبلت، والنحاس، تسمى النيكو تنتج مغناطيساً قوياً جداً.



هل سبق أن رأيت مغناطيساً؟ تحتوي أبواب الثلاجات على بطانة من المغناطيس. يساعد المغناطيس في إبقاء الأبواب مغلقة بإحكام. بعد أن تستأذن من والدتك جرب أن تفتح باب الثلاجة قليلاً، ثم اتركه. يجب أن ينغلق الباب بنفسه.

المغناطيس مفيد في الألعاب، لكن علينا ألا نعبث بمغناطيس الثلاجة. اذهب لمحل بيع الأدوات العلمية واحصل على قضيب مغناطيسي.

• المغناطيس والمواد المغناطيسية

ما تحتاج إليه

- مغناطيس
- مشابك ورق
- قلم أو قلم رصاص
- قطع من الورق

قرب المغناطيس من المشابك. ماذا يحدث؟
رج المغناطيس، أولاً بهدوء، ثم بشكل أسرع. هل تسقط المشابك؟
قرب المغناطيس من القلم أو قلم الرصاص. ماذا تلاحظ؟ المس الأوراق بالمغناطيس. ماذا يحدث؟
المس الأشياء من حولك بالمغناطيس وسجل ما تشاهد.
تظاهر بأنك من قدماء الإغريق وسجل تفسيراتك لملاحظاتك.
اقرأ المزيد لتعرف ما إذا كانت أفكارك مطابقة لما فكر به العلماء. (اعتقد الإغريق أن هناك خطافات صغيرة جداً في المغناطيس تلتقط قطع الحديد!)



للمغناطيس قوة غير مرئية تجذب أو تدفع أشياء معينة. هذه الخاصية للمغناطيس في جذب ودفع الأشياء تسمى المغناطيسية.



غير إن هناك مواد لا تستجيب للقوة المغناطيسية. تسمى المواد التي تستجيب بالمواد المغناطيسية. هيا لنكتشف معاً نوع الأشياء التي تنجذب للمغناطيس.



ما تحتاج إليه

- مشبك ورق، مسمار، كأس زجاجي، مفتاح، عملة نقدية، ورقة، صفيحة معدنية، قماش، قلم رصاص، سكين،



- قضيب مغناطيس

قرب المغناطيس من جميع المواد.

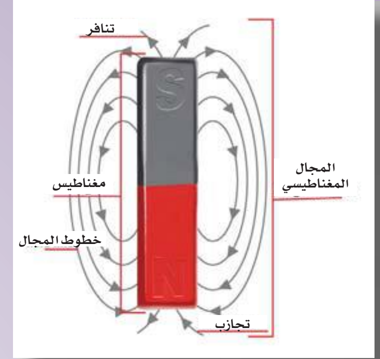
سجل نتائجك في الجدول التالي.

لاحظ ما يحدث عند تقريب مغناطيس من مغناطيس آخر.

المواد تحت الاختبار		المواد المغناطيسية	
الاسم	مصنوع من	نعم	لا
مشبك ورق	حديد		

تعرف على المغناطيس

لا يمكننا أن نشعر بالمغناطيسية مباشرةً. كما لا يمكن رؤيتها ولمسها وسماعها أو شمها. الطريقة الوحيدة للتعرف أكثر على المغناطيس هي تسجيل ما يفعله المغناطيس في الحالات المختلفة. هيا معاً لنقوم بذلك خطوة بخطوة.





ما تحتاج إليه

- نشارة الخشب
- مشابك ورق
- قضيب مغناطيس
- كأس من الماء



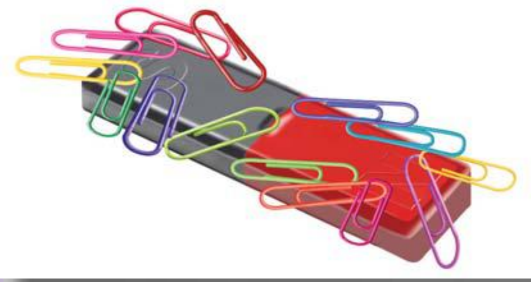
1. اخلط مشابك الورق مع نشارة الخشب.
2. حرك المغناطيس فوق الخليط. ماذا يحدث؟
3. ضع المشابك في كأس الماء. اغمس المغناطيس في الماء. ماذا يحدث؟
4. أعد وضع المشابك في الماء. حرك المغناطيس على السطح الخارجي للكأس. ماذا تلاحظ؟

العديد من منتجات الطعام والمصانع الكيميائية تستخدم أجهزة الفصل المغناطيسية لضمان عدم اختلاط جزيئات الحديد صدفة مع منتجاتهم. شكراً لأجهزة الفصل المغناطيسية التي تقدم لنا طعاماً آمناً.

قـوة جـذب المغناطيس ليسـت متسـاوية علـى امتداده. تحقق من هذا.

ما تحتاج إليه

- قضيب مغناطيس
- مشابك ورق



1. ضـع المغناطيس على الطاولة. انثـر المشابك عليه. ماذا يحدث؟
2. خـذ المغناطيـس، اقلبـه رأسـاً علـى عقب ثم رجـه بلطف. مـاذا تلاحـظ؟ أيـن يلتصـق أكبر عـدد مـن المشابك على المغناطيس؟

نهايتـا المغناطيـس اللتان يلتصق بهمـا معظم المشابك هي مركز الجذب للمغناطيس. تسمى أقطاب المغناطيس. منتصف المغناطيس ليس له جاذبية.

جميع المغانط لها قطبان. هيا لنسمي هذين القطبين.





ما تحتاج إليه

- قضيب مغناطيس
- خيط



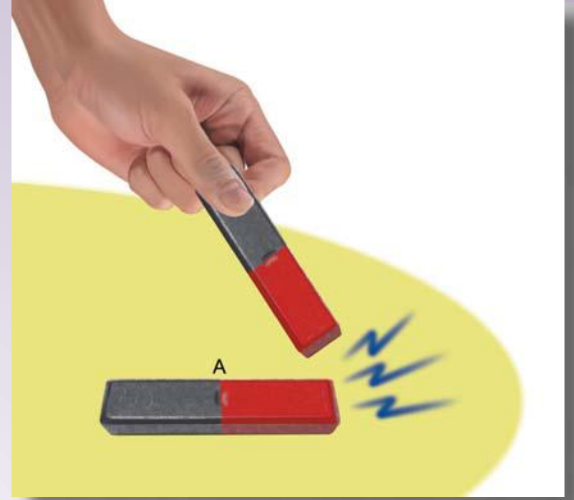
1. لـف الخيط حـول منتصـف المغناطيس واربـط عقدة. امسكـه بأصابعـك بحيث يكـون معلقاً بحريـة. يجب أن يكون المغناطيس بوضع أفقي.
2. عندما يثبت المغناطيس، سجل الاتجاه الذي يشير إليه محوره. هل تشير إحدى النهايتين إلى الشمال؟

هـذا هـو القطـب الشمالـي. القطـب الآخـر هـو القطـب الجنوبي. عادةً ما يكون هناك علامة N و S.

هل يجذب المغناطيس دائماً ؟

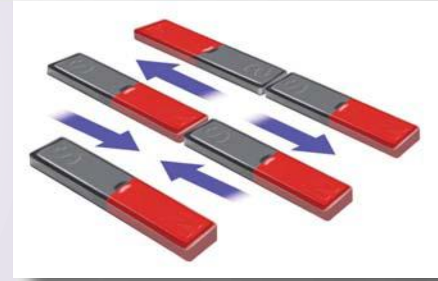
ما تحتاج إليه

- قضيبي مغناطيس أ و ب



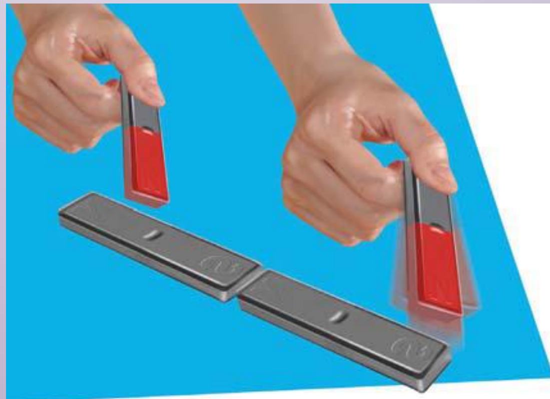
1. ضع المغناطيس أ على الطاولة. قرّب إحدى نهايتي المغناطيس ب من إحدى نهايتي أ . كيف تكون ردة الفعل؟
2. قرب النهاية الأخرى من المغناطيس أ إلى نفس النهاية من ب . ماذا يفعل أ الآن؟
3. كرر الخطوة 1 و 2 مع النهاية الأخرى للمغناطيس أ . ماذا تلاحظ؟

يمكن تفسير ملاحظاتك بالقول: إنه تتجاذب الأقطاب المتعاكسة. بأسلوب آخر: الشمال يجذب الجنوب والأقطاب المتشابهة تتنافر . بأسلوب آخر: الشمال يدفع الشمال بعيداً.

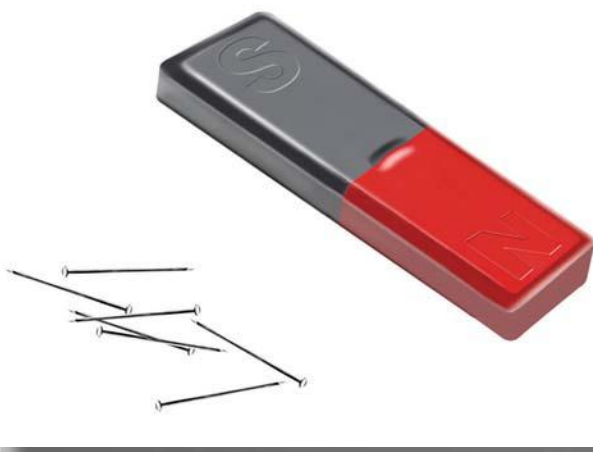


جرب هذا

إذا كان لديك قضيبان متشابهان، أحدهما مغناطيس والآخر قطعة من الحديد، هل يمكنك اكتشاف أي واحد منهما مغناطيس دون استخدام مواد أخرى؟ إذا تعرفت على أقطاب مغناطيس واحد، هل يمكنك التعرف على أقطاب المغانط الأخرى.



يمكن للمغناطيس أن يصنع مغناطيس. هيا لنتحقق .



ما تحتاج إليه

- دبابيس
- قضيب مغناطيس



1. قرب رأس الدبوس من المغناطيس. يجب أن يلتصق الدبوس به.
2. قرب رأس دبوس آخر من ذيل الدبوس الأول. هل يلتصق ؟
3. الآن قرب رأس دبوس ثالث من ذيل الدبوس الثاني، وهكذا لتكوين سلسلة.
4. بلطف اسحب الدبوس الأول من المغناطيس. ماذا يحدث؟ هل تبقى الدبابيس مترابطة؟ هل تتحول الدبابيس إلى مغانط صغيرة؟
5. حطم السلسلة وبهدوء ضع الدبابيس على الطاولة. قرب رأس دبوس من ذيل الآخر. ماذا يحدث؟ قربه من ذيل الثاني. ماذا يحدث الآن؟ حاول مع الدبوس الثالث.
6. كون السلسلة الآن مرةً أخرى وافصلها عن المغناطيس. كم من الوقت تبقى الدبابيس في السلسلة؟

لا بد أنك رأيت الدبابيس المغناطيسية التي صنعتها الآن، تفقد الخاصية المغناطيسية بعد فترة من الوقت. هذه مغانط وقتية. مدة احتفاظ المغانط الوقتية بالمغناطيسية يعتمد على المعدن المصنوع منها المواد المغناطيسية. يمكن للفولاذ أن يسترجع خاصيته المغناطيسية بعد مدة أطول من الحديد.

• اصنع بنفسك مغناطيس



ما تحتاج إليه

- إبرة من الفولاذ
- قضيب مغناطيس
- مشبك ورق

1. قرب الإبرة من مشبك الورق. هل تلتصق بالإبرة؟ تأكد من الإبرة لم يتم مغنطتها بعد.
2. امسك الإبرة في يد والمغناطيس في اليد الأخرى. مرر الإبرة على القطب الشمالي لقضيب المغناطيس، ابتداءً من المنتصف ثم باتجاه عين الإبرة.
3. كرر هذا العمل لمدة 20 – 30 مرة. مرر الإبرة باتجاه واحد فقط. لا تحرك المغناطيس إلى الأمام والخلف.
4. استخدم القطب الجنوبي للمغناطيس وذلك بتمرير النهاية الأخرى للإبرة بنفس الطريقة.
5. المس المشابك مستخدماً الإبرة. ماذا يحدث؟
6. قرب عين الإبرة من القطب الجنوبي لقضيب المغناطيس. ماذا تلاحظ؟ كرر هذا مع القطب الشمالي. هل تعرف الآن أقطاب الإبرة الممغنطة؟ ضع علامة عليها.



امرح مع المغناطيس

الآن وقد تعرفت على المغناطيس، هيا لنمرح مع المغناطيس.

• لعبة التصويب

ما تحتاج إليه

- أصدقاء
- ورق مقوى
- قضيب مغناطيس
- 5 مسامير
- شريط لاصق

1. ثبت المغناطيس على الورق المقوى بإحكام مستخدماً الشريط اللاصق ثم علقها على الحائط في مستوى العين.
2. قف على بعد قدمين من الحائط وخذ دورك في رمي المسامير التي ستلتصق بالمغناطيس.
3. الشخص الذي ينجح في ذلك بأقل عدد ممكن من المحاولات، يفوز.



• الدمية الطافية: أداة مضادة للجاذبية

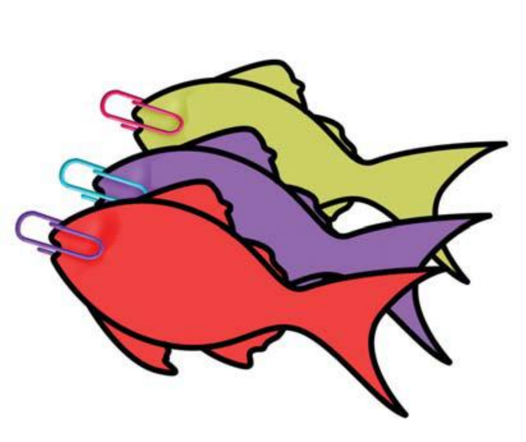


ما الذي تحتاج إليه؟

- قضيب مغناطيس
- مشابك ورق
- ورق ملون
- مقص
- خيط
- شريط لاصق

1. اصنع دمية صغيرة من الورق وثبتها بمشبك الورق.
2. اربط إحدى نهايتي الخيط على بعد 5 إنشات بالدمية. اربط النهاية الأخرى للخيط بالطاولة.
3. قرب المغناطيس من الدمية ببطء ثم ارفعها. لا تقم بلمسها أبداً. اجعل الدمية تقف. كم من الوقت يمكنك أن تجعلها تطفو؟

• الصيد بالأدوار



ما تحتاج إليه

- أصدقاء
- أوراق ملونة
- مشابك ورق
- مقص
- علبة من الورق المقوى
- قلم أو قلم رصاص
- خيط
- مغناطيس
- عصا

1. اصنع 20 سمكة من الورق الملون.
2. ثبت مشبك الورق بكل سمكة.



3. خلف كل سمكة، اكتب الأشياء التي يمكن تنفيذها مثل – اقفز مثل الكنغر، تظاهر بأنك تمشي على القمر، قيادة السيارة في طريق مزدحم، افترض أنك مغناطيس، وعدد من الأمور الصعبة التي ترغب في تنفيذها.
4. ضع جميع الأسماك في صندوق الورق المقوى.
5. اربط الخيط بالمغناطيس. ثم وصّل النهاية الأخرى من الخيط بالعصا. هذه هي قصبة الصيد.
6. اجلس مع أصدقائك وشكلوا دائرة حول صندوق السمك. خذ دورك في اصطياد السمك. إذا اصطدت أكثر من سمكة، خذ السمكة التي في الأعلى.
7. اقرأ بصوت عالٍ المكتوب خلف السمكة، وقم بتنفيذه فوراً.



• ارسم وجهاً

ما تحتاج إليه

- براداة الحديد
- مغناطيس
- ورق مخطط بشكل وجه رجل
- قنينة صغيرة بغطاء



1. يمكنك الحصول على براداة الحديد من محل صنع شوايات الحديد واللحام. ضع بعضاً منها في القنينة.
2. ضع بعضاً من براداة الحديد على الورقة المخططة. ارفع الورقة بحذر وضع المغناطيس أسفل الصورة.
3. حرك المغناطيس لترسم ببراداة الحديد، الشعر الحواجب، اللحية والشارب.

تذكر أن ترجع براداة الحديد إلى القنينة. سوف تحتاج إليه في تجارب أخرى.

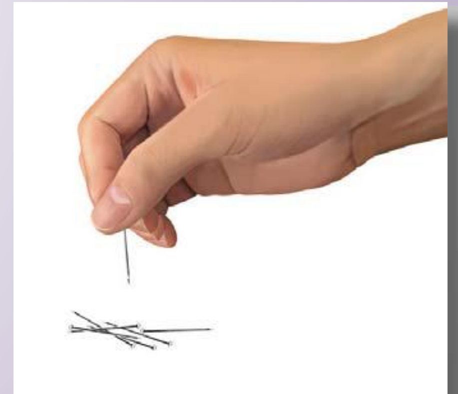
حول المغناطيس



حتى الآن لابد أنك لاحظت أنك عندما تقرب المغناطيس من مشبك الورق، يقفز المشبك ويلتصق بالمغناطيس. يتحرك القطب الشمالي للمغناطيس تلقائياً عندما يقترب القطب الشمالي لمغناطيس آخر منه. يظهر جلياً، أن المغانط تملك قوة بسيطة تعبر الفضاء وتؤثر على مغانط أخرى والمواد المغناطيسية القريبة منها. هذه المنطقة المحيطة التي يؤثر فيها المغناطيس تسمى المجال المغناطيسي.
هل يكون هذا التأثير منتظماً على امتداد المجال المغناطيسي؟ إلى أي مدى ينتشر ؟ للحصول على إجابة، دعنا نقوم بإعادة تجربة قمنا بإجرائها من قبل.

ما تحتاج إليه

- قضيب مغناطيس
- دبابيس



1. التقط دبوساً بالمغناطيس.
2. أضف دبوس آخر في ذيل الدبوس الأول. إنه يلتصق.
3. استمر في تكوين السلسلة.

كم عدد الدبابيس التي يستطيع المغناطيس تحملها؟ بعد حد معين، يصبح الجذب أضعف من أن يتحمل وزن دبوس آخر.





توصلنا إلى أن قوة الجذب المغناطيسية تقل كلما ابتعدنا عن المغناطيس. للحصول على فكرة مناسبة حول كيفية توزيع القوة المغناطيسية، هيا لنقوم بإجراء التجارب.



ما تحتاج إليه

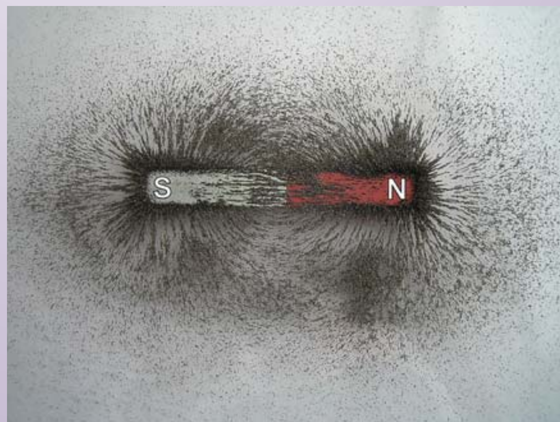
قضيب مغناطيس

- **برادة الحديد**
- **ورقة**
- **فرشاة**

1. ضع المغناطيس على طاولة وغطه بقطعة من الورق.
2. ببطء، انثر برادة الحديد على الورقة. الصق الورقة بلطف. ماذا تلاحظ؟ يجب أن تكون برادة الحديد لها شكل معين حول المغناطيس. الخطوط المتكونة من برادة الحديد تسمى خطوط القوة للمغناطيس. بالنظر إلى توزيع برادة الحديد، ماذا يمكنك أن تقول عن القوة المغناطيسية.
3. حاول تحريك برادة الحديد بالفرشاة. هل لاحظت أن البرادة الأقرب لنهايتي المغناطيس هي الأصعب في التحريك؟ إذا قرأت الفصل الثاني، أنا متأكد من أنك تعرف أن المغناطيس الخاص بك سيكون جيداً بما يكفي لتعرف كيف حدث هذا.



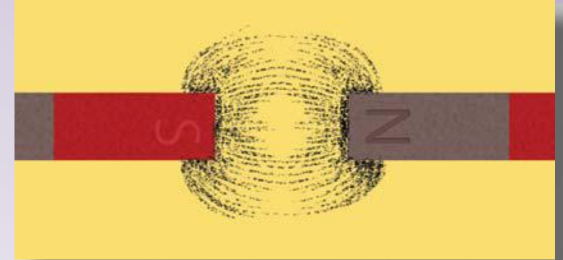


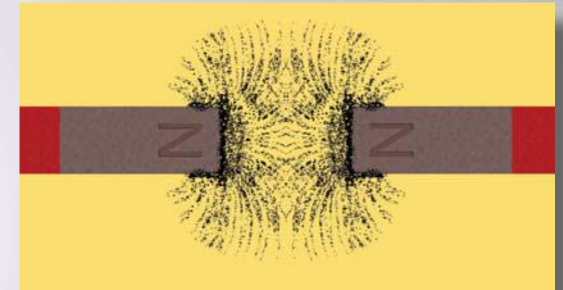


هل الشكل الناتج عن برادة الحديد سيتغير عندما يوجد اثنان من المغناطيس؟ تحقق.

ما تحتاج إليه

- قضيبي مغناطيس
- برادة الحديد
- ورقة





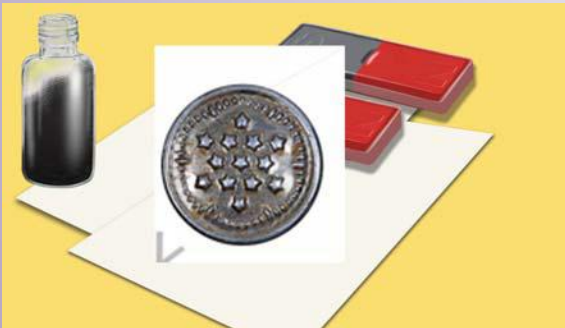
1. ضع المغانط على الطاولة حيث يواجه القطب الشمالي لأحدهما القطب الجنوبي للآخر. قم بتغطيتها بالورقة. بحذر انثر برادة الحديد على الورقة وانقر عليها بلطف. ماذا تلاحظ؟
2. ببطء حاول أن تفصل المغانط. ماذا يحدث لخطوط القوة؟
3. ارفع الورقة. غير وضع أحد المغانط بحيث الأقطاب المتشابهة تتقابل. ضعهما عل بعد إنش واحد عن بعضهما ثم غطها بالورقة. انثر برادة الحديد على الورقة. لاحظ الشكل. هل يوجد أي قوة مغناطيسية في المنطقة بين الأقطاب المتشابهة؟

كيف يبدو شكل المجال عندما يقترب القطب الشمالي لأحد المغانط مع القطب الجنوبي للآخر.

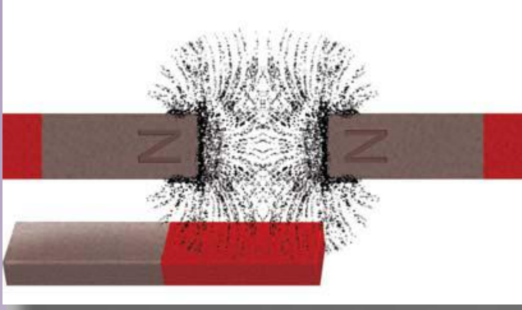
ماذا يحدث للمجال المغناطيسي عندما يتم تقريب الأجسام المعدنية من المغناطيس؟ تحقق.

ما تحتاج إليه

- قضيبي مغناطيس
- ورقتين
- برادة الحديد
- زر معدني أو من الحديد
- زر من البلاستيك



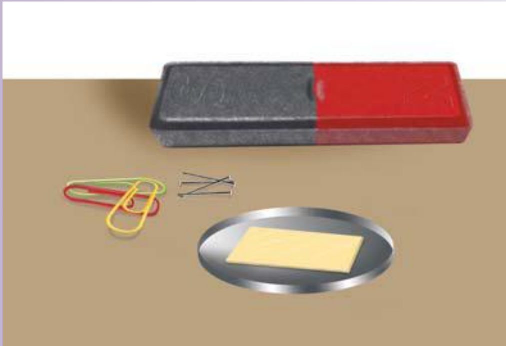
1. ضع المغانط على جانبي الطاولة. غطها بالورقة وانثر برادة الحديد على الورقتين.



2. بلطف ضع الزر المعدني أسفل إحدى الورقتين كي يلامس إحدى نهايتي المغناطيس. قرّب الزر البلاستيكي من المغناطيس الآخر.
3. انقر على برادة الحديد. هل هناك أي تغيّر في شكل المجال في الحالتين؟
4. يمكن لمجال القوة المغناطيسية أن يتغيّر إذا تم تقريب مواد مغناطيسية بجانب المغناطيس. الذي يحدث هو أن الزر المعدني الممغنط يجذب خطوط القوة إليه. بينما الزر المغناطيسي غير الممغنط لا يحدث له ذلك.



هل يمكن حجب المجال المغناطيسي؟ هيا لنكتشف ذلك.



ما تحتاج إليه

- مغناطيس
- مشابك ورق
- ورق مقوى
- غطاء معدني



1. قرّب إحدى نهايتي المغناطيس من المشابك. كم عدد المشابك التي يلتقطها؟
2. ضع الورق المقوّى بجانب نهاية المغناطيس ثم كرّر الخطوة 1. كم عدد المشابك التي يلتقطها المغناطيس هذه المرة؟
3. قرّب الغطاء المعدني من المغناطيس. قرّب المغناطيس من المشابك. كم عدد المشابك التي يتم التقاطها؟

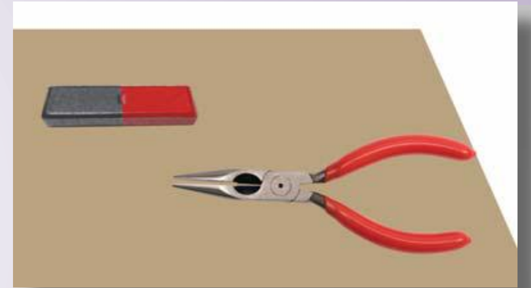
مما رأيناه يمكن القول إن خطوط القوة مرّت من خلال الورق المقوى، لكن لا يمكنها المرور من خلال الغطاء المعدني والتأثير على مشابك الورق. قام الغطاء المعدني بحجب وحماية القوة المغناطيسية. يمكن للمواد مثل الحديد والفولاذ أن تستخدم في حماية الأشياء من تأثير المغانط، وتسمّى دروعاً مغناطيسية.

القصة الداخلية

حتى الآن درسنا تأثير المغناطيس في المنطقة المحيطة به. لكن ماذا يوجد داخل المغناطيس؟ دعنا نكسر مغناطيس إلى قطعتين ونستكشف.

ما تحتاج إليه

- مغناطيس
- دبوس شعر معدني
- مشبك ورق
- كمّاشة





1. عدّل دبوس الشعر مستخدماً الكماشة. لا تهتم بالتموّجات. مغنط الدبوس عن طريق تمريره بالمغناطيس. (للاتجاهات انظر: (اصنع بنفسك المغناطيس) صفحة 10).
2. قرّب دبوس الشعر من مشبك الورق. هل يسلك سلوك المغناطيس؟
3. اثنِ الدبوس من المنتصف إلى الخلف ببطء شديد مستخدماً الكمّاشة حتى ينكسر إلى قطعتين.
4. تحقق إذا كانت قطعتا دبوس الشعر ممغنطة أم لا.



إذا استمررت في كسر المغناطيس إلى قطعتين، في كل مرة ستحصل على قطع أصغر من المغانط.
إذا استمررت في كسر المغناطيس خمّن ماذا سيتبقى في النهاية؟ ستحصل على ذرة واحدة والتي ستسلك سلوك مغناطيس صغير جداً. لذا يمكنك القول إن المغناطيس الأكبر حجماً هو في الواقع مصنوع من عدد كبير من مغانط صغيرة.

الآن، دعنا نكسر طائرة، دبوس شعر غير ممغنط إلى جزءين.



ما تحتاج إليه

- مغناطيس
- دبوس شعر معدني
- مشبك ورق
- كمّاشة

1. اختبر دبوس الشعر ما إذا كان ممغنطاً.
2. قرّبه من المغناطيس للتأكد من أنه مغناطيسي.
3. افرده، واكسره من المنتصف كما في السابق مستخدماً الكماشة.
4. اختبر القطعتين المكسورتين. هل تكون القطعتان مغناطيسيتين؟ هل هي مغانط؟

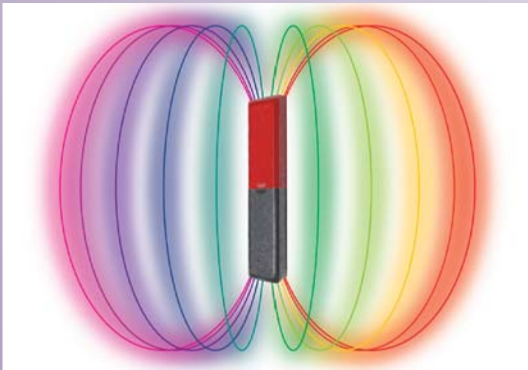
أنا متأكد حتى قبل إجراء التجربة أن القطعتين المكسورتين من دبوس الشعر ليستا مغانط. لا تمل. تذكّر أن العالم الجيّد يتحقق من كل شيء.

افترض أنك تستمر في كسر الدبوس إلى جزءين قطع الحديد غير الممغنطة. من الواضح أنك ستحصل على قطع أصغر من الحديد غير الممغنط. لكن في النهاية عندما تصل إلى الذرة، ماذا تلاحظ؟ من الغريب أنه سينتهي بك الأمر إلى ذرة حديد تسلك سلوك المغناطيس.

بالتالي هل من الصواب أن المواد مثل الحديد مصنوعة أيضاً من عدد كبير من المغانط الصغيرة؟ هل هناك أي اختلاف بين المغانط الصغيرة في المغناطيس الأكبر حجماً وقطع الحديد غير الممغنطة؟ ما الذي يفسّر أن كلاً منهما يتصرف بشكل مختلف عند تقريبه من مشبك الورق؟ كيف يكون ذلك؟



في المغناطيس، المغانط الصغيرة في الداخل تكون مرتبة بحيث يشير N الى اتجاه واحد ويشير S إلى الاتجاه المعاكس. هذا يولّد الجذب. في الطائرة، الحديد غير الممغنط أو المغانط الصغيرة تكون غير مرتبة. تأثير ذلك أنه لا يوجد جذب ناتج، وبالتالي لا يوجد مجال مغناطيسي.



جرّب هذا

ما الذي كنت تفعله عندما كنت تفرك مسماراً من الحديد لمغنطته؟ لماذا كان من الضروري فركه في اتجاه واحد؟ لماذا يلتصق مشبك الورق بالمغناطيس؟

هل يمكن لمغناطيسية المغناطيس أن تنعدم؟ نعم، إذا استطعت أن تخرّب ترتيب المغانط الصغيرة في داخل المغناطيس؟ هيا معاً لإجراء التجربة.

ما تحتاج إليه

- مغناطيس
- مسمار
- مشبك ورق
- شمعة
- علبة كبريت
- ملقط

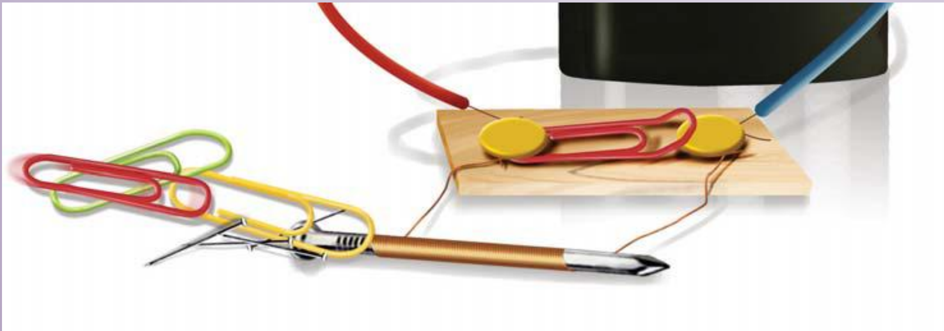


1. مغنط المسمار. قرّبه من مشبك الورق وتحقق مما إذا كان ممغنطاً.
2. ألقِ المسمار الممغنط بقوة على الأرض. تحقق هل ما زال مغناطيساً. كرر هذا العمل لعدة مرات. هل يجذب المسمار المشبك؟
3. مغنط المسمار مرة أخرى.
4. أشعل الشمعة. أمسك المسمار بالملقط وسخّنه على لهب الشمعة.

انتبه أثناء التسخين. اختبر مغناطيسية المسمار. ماذا تلاحظ؟

عندما يرتطم المغناطيس أو يتم تسخينه، يتم خلط ترتيب المغانط الصغيرة في الداخل.

لذلك، يفقد المغناطيس قوة جذبه. يصبح المغناطيس غير ممغنط.



الأرض عبارة عن مغناطيس

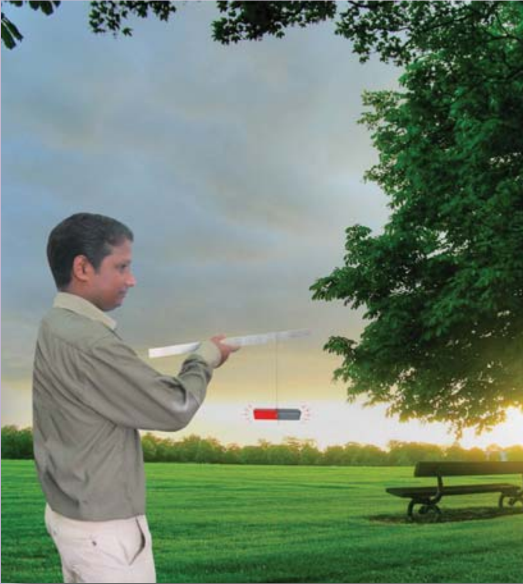
هل تعلم أن الأرض عبارة عن مغناطيس ضخم؟ هيا لنحاول أن نكتشف ذلك.



ما تحتاج إليه

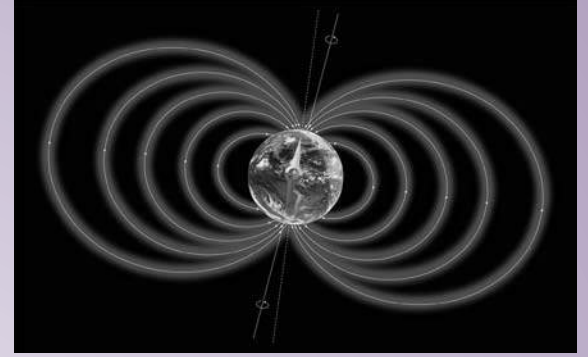
- قضيب مغناطيس
- خيط





1. لف إحدى نهايتي الخيط حول منتصف المغناطيس عدة مرات. ثم اربط عقدة. امسك النهاية الأخرى للخيط بين أصابعك بحيث يتعلّق المغناطيس بحرية. إذا كان معلقاً بهذا الشكل يجب أن يكون متوازناً ويبقى موازياً للأرض.
2. عندما يستقر المغناطيس، سجّل الاتجاه الذي يشير إليه. لماذا يشير المغناطيس إلى اتجاه محدد؟
3. قم بالدوران حول الغرفة مع المغناطيس المعلق وتحقق من الاتجاه الذي يشير إليه في كل مرة.
4. ماذا يحدث عندما تذهب للخارج؟

لا بد أنك لاحظت أن المغناطيس يستقر دائماً وهو يشير إلى الاتجاه نفسه. هذا يحدث لأن المغناطيس يقع تحت تأثير المجال المغناطيسي للأرض.



البوصلات التي يوجد بها إبر مغناطيسية مثبتة بحرية تم استخدامها خلال العصور لتشير دائماً إلى القطب الشمالي للأرض. الأقطاب المغناطيسية للأرض مائلة قليلاً عن المحور الجغرافي للأرض. يمكنك استخدام البوصلة لمعرفة زاوية الاختلاف بين الشمال المغناطيسي والشمال الجغرافي. (نجم الشمال سيخبرك عن اتجاه الشمال). هذا الاختلاف يسمى الانحراف.

على الملاحين أن يجروا تصحيحاً لانحراف البوصلة لتحديد مواقعهم.

جرب هذا

هل تعطي إبرة البوصلة دائماً الاتجاهات الصحيحة؟ ماذا يحدث داخل مصنع الفولاذ أو المكان الذي يوجد به خام الحديد في الأرض؟ هل بإمكانك عزل بوصلتك عن هذه المجالات المغناطيسية؟

- ## اصنع بنفسك بوصلة

ما تحتاج إليه

- مغناطيس
- إبرة
- سدادة
- كأس من الماء
- شريط لاصق
- مطهّر

1. مغنط الإبرة. اختبرها لمعرفة مدى مغنطتها.
2. ألصق الإبرة بالسدادة.
3. ضع السدادة في كأس الماء. أضف قليلاً من المطهّر ليساعد على طفوها بحرية. في أي اتجاه تشير إبرة البوصلة؟
4. خذه إلى أماكن أخرى من الغرفة وللخارج. هل تشير دائماً إلى اتجاه الشمال والجنوب؟

المغناطيس الكهربائي

نحن نعلم أن المغناطيس يمكن صناعته من مغانط أخرى. هل يمكنك صناعة مغناطيس دون استخدام المغناطيس؟ هيا لنحاول.

ما تحتاج إليه

- مسمار كبير
- سلكين معزولين، أحدهما طوله 15 إنشاً والآخر طوله 8 إنشات
- بطارية 9 فولت
- دبوسي لوحة إعلانات
- ورق مقوى سميك أو لوح خشبي
- مشبك ورق
- شريط لاصق
- دبابيس







1. اثنِ المشبك -كما في الشكل، ثبت أحد طرفيه باللوح باستخدام الدبوس. ضع الدبوس الآخر على بعد إنش ونصف منه. هذا يجعل منه مفتاحاً بسيطاً.
2. قم بإزالة إنش واحد من نهايات الأسلاك. لف السلك الأطول حول المسمار 25 مرة وثبته بالشريط اللاصق.
3. وصل أحد طرفي السلك بأحد أقطاب البطارية. ثبت الطرف الثاني حول أحد الدبوسين.
4. وصل السلك الأقصر بالقطب الثاني للبطارية. ثبت النهاية الحرة بالدبوس الثاني. اضغط على الدبابيس بشدة لتثبيتها.
5. الآن اضغط على مشبك الورق. هذا سيعمل على تشغيل الدائرة. قرب بعض المشابك من المسمار. ماذا تلاحظ؟ (تحذير: اترك الدائرة في وضع التشغيل لثواني قليلة. وإلا سيستهلك بطاريتك).
6. حرر المفتاح، ماذا يحدث؟

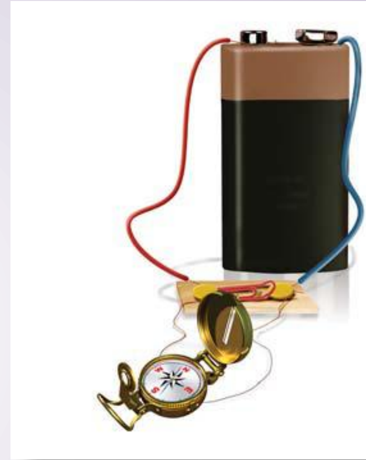
ما صنعته للتو هو تيار كهربائي مغناطيسي أو كهرومغناطيسي. تولّد البطارية تياراً كهربائياً، عندما يتدفق هذا التيار من خلال السلك يصبح المسمار ممغنطاً. لذا، فإن التيار الكهربائي يولّد مغناطيسية.

للتأكد، دعنا نتحقق مرة أخرى.



ما تحتاج إليه

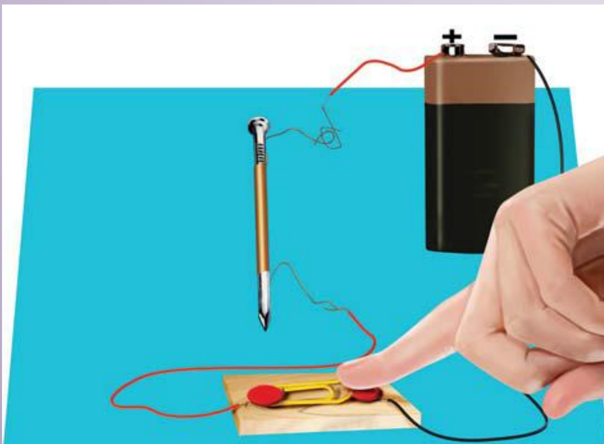
- بوصلة
- بطارية 9 فولت
- سلك معزول
- شريط لاصق



1. قم بإزالة إنش واحد من المادة العازلة من إحدى نهايتي السلك. وصّل إحدى نهايتي السلك بطرف البطارية.
2. ضع البوصلة (للحصول على بوصلة مصنوعة يدوياً، انظر التعليمات في صفحة 25) على الطاولة وأمسك بالسلك فوقها.
3. وصّل الطرف الحر للسلك بالطرف الآخر للبطارية. ماذا تلاحظ؟ هل تدور إبرة البوصلة؟
4. افصل السلك عن البطارية. هل تعود الإبرة إلى وضعها الأصلي؟

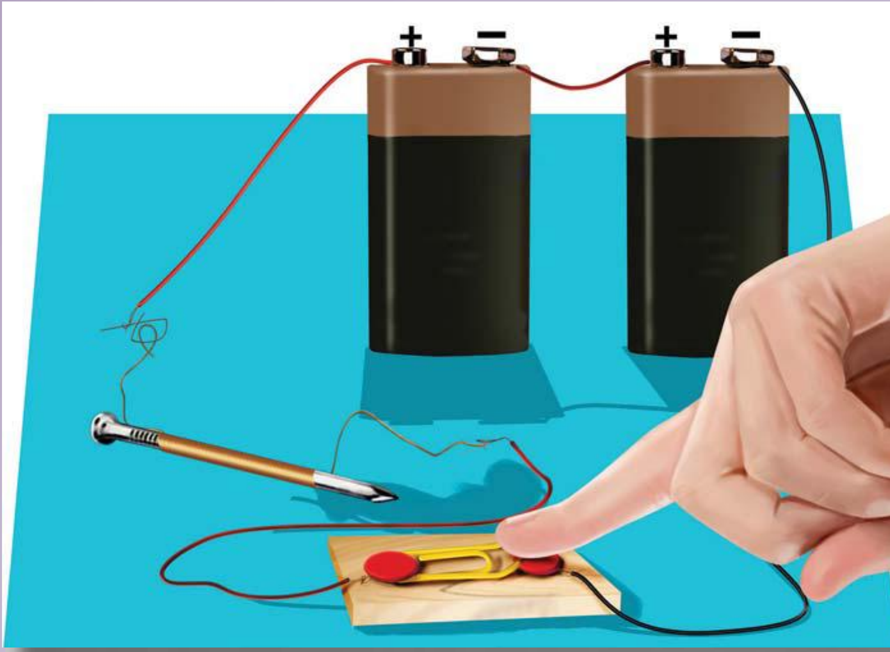
حيث أنه لا توجد مغانط في المنطقة المحيطة، يجب أن تستجيب البوصلة للمجال المغناطيسي الناتج عن التيار المار بالسلك.

• ما مدى قوة المغناطيس الكهربائي؟



ما تحتاج إليه

- مسمارين كبيرين
- سلكين معزولين
- بطاريتين 9 فولت
- مفتاح تشغيل
- شريط لاصق
- دبابيس



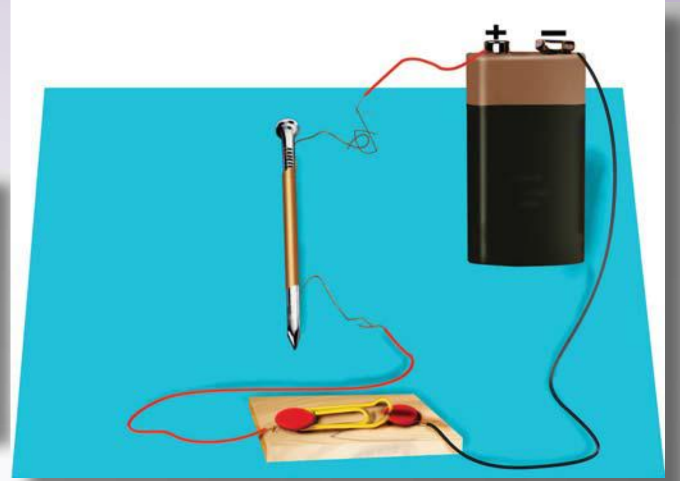
1. قم بإزالة إنش واحد من المادة العازلة من نهايات الأسلاك. لفّ أحد المسمارين بالسلك 25 دورة، ولفّ الآخر بسلك 50 دورة.
2. وصّل المفتاح بالبطارية والمسمار ذي الخمسة وعشرين دورة كما في الشكل في صفحة 26.
3. اضغط على المفتاح على وضع التشغيل لعمل المغناطيس الكهربائي. قرّب الدبابيس من المغناطيس الكهربائي. كم عدد الدبابيس التي تلتصق بالمغناطيس؟
4. الآن أفصل المسمار ذا الخمسة وعشرين دورة ووصّل المسمار ذا الخمسين دورة في موضعه.
5. اضغط على المفتاح بوضع التشغيل لعمل مغناطيس كهربائي آخر. كم عدد الدبابيس التي جذبها المغناطيس؟
6. الآن وصّل المسمار ذا الخمسين دورة بالبطاريتين كما في الشكل. الطرف الموجب لإحدى البطاريتين يجب أن يتصل بالطرف السالب بالبطارية الأخرى.
7. ضع المفتاح على وضع التشغيل. كم عدد الدبابيس التي يجذبها المغناطيس هذه المرة؟

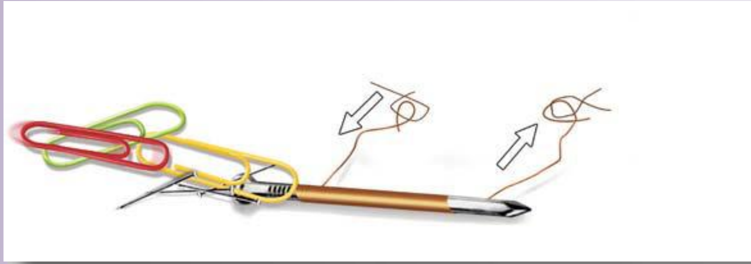
قوة المغناطيس الكهربائي تعتمد على قوة التيار الكهربائي المار خلاله. البطاريتان موصلتان كما في الشكل، تنتج ضعف التيار الناتج عن بطارية واحدة. لذا فإن المغناطيس الكهربائي الناتج عن بطاريتين يكون أقوى.

قوة المغناطيس الكهربائي تعتمد أيضاً على عدد لفات السلك. اللفات الأكثر تنتج مغناطيساً كهربائياً أقوى.

• ماذا يحدث عندما يمر التيار الكهربائي من خلال مغناطيس كهربائي مغلق؟

عندما يتوقف التيار، ربما يكون المسمار لا يزال يعمل مثل المغناطيس. هذا لأنه يمكن للحديد أن يحتفظ بالمغناطيس لفترة من الوقت. أما إذا استخدمت قطعة من الحديد الأملس، ستجد أن المغناطيسية تختفي بمجرد انقطاع التيار. مغانط الحديد الأملس هي مغانط مؤقتة، إنه من الصعب عرض هذا عملياً حيث يصعب الحصول على الحديد الأملس.







جرّب هذا

ربما يكون باستطاعتك أن تصنع قطعة من الحديد الأملس من خلال تسخين مسمار من الحديد لدرجة الاحمرار وتركه ليبرد ببطء. افعل ذلك بمساعدة شخص بالغ.

• أين يُستخدم المغناطيس الكهربائي؟

توجد المغانط الكهربائية في أشياء عديدة تُستخدم يومياً، مثل الأجراس الكهربائية، سمّاعات الصوت، المراوح، المحركات والمولدات.



في جهاز التسجيل يُستخدم المغناطيس لتسجيل الصوت على الشريط. يتم تحويل الصوت أولاً إلى تيار كهربائي يمر من خلال رأس تسجيلي. إن الرأس التسجيلي هو مغناطيس كهربائي حساس. يُصنع الشريط من مادة مغناطيسية. عندما يمر من خلال المجال المغناطيسي للرأس، يتم مغنطته وتسجيل الذبذبات في التيار. هذه المعلومة تبقى مخزّنة في الشريط لاستخدامه لاحقاً.



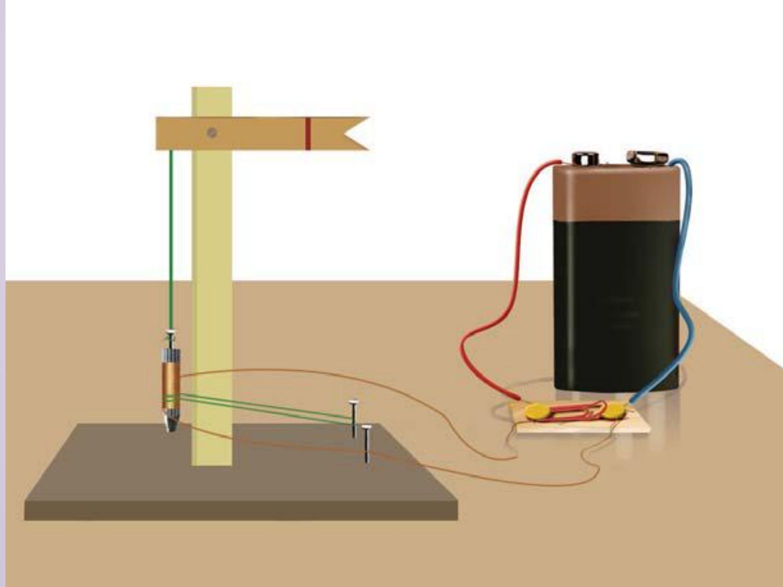
يمكن استخدام المغناطيس الكهربائي الكبير في الرافعة لنقل الخردة. لتحرير الحمولة، على السائق قطع التيار عن ملفات المغناطيس الكهربائي.

• اصنع نموذجاً لإشارة سكة حديد



ما تحتاج إليه

- أنبوبة قلم حبر فارغة
- مسمار
- سلك معزول
- بطارية 9 فولت
- شريط لاصق
- مفتاح تشغيل
- صندوق ورق مقوى
- ميزان خشبي 6 إنشات
- ورق ملون
- خيط



1. ثبّت أنبوب القلم بصندوق الورق المقوى.
2. ثبّت المقياس بالصندوق كما في الشكل. اصنع علماً وثبته بالمقياس بحيث يتحرك بسهولة.
3. اربط الخيط بالعلم ووصّل المسمار بالنهاية الأخرى للخيط. يجب أن يخرج ويدخل المسمار من الأنبوب كما يرتفع العلم ويهبط.
4. لفّ مئة دورة من السلك حول الأنبوب ووصّله بأحد طرفي البطارية كما في الشكل. وصّل الطرف الآخر للبطارية خلال المفتاح.
5. اضغط على المفتاح بوضع التشغيل وراقب ما يحدث. سيجذب المغناطيس الكهربائي المسمار نحوه. وبالتالي، يرتفع العلم. (لا تبقي المفتاح في وضع التشغيل لأكثر من دقائق معدودة، لأنه سيستهلك البطارية).